

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2003-270138

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

---

(51)Int.Cl.

G01N 21/35  
A61B 5/107  
// G01N 21/57

---

(21)Application number : 2002-074219

(71)Applicant : POLA CHEM IND INC

(22)Date of filing : 18.03.2002

(72)Inventor : MIYAMAE HIROTA  
MATSUMOTO TAKESHI

---

**(54) HAIR CONDITION DISCRIMINATION METHOD**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a quantitative hair condition discrimination method for use to select or evaluate cosmetics for hair and to monitor changes in hair conditions which is unenterprising, separative, and noninvasive method.

**SOLUTION:** The hair condition discrimination method is characterized in that infrared absorption spectra of at least 2 different hairs having different conditions are measured in advance, a multivariate analysis is conducted using the infrared absorption spectra and values showing the hair conditions, and discrimination of a sample hair is conducted by comparing the infrared absorption spectrum of the sample with the results of the analysis which are act as indexes. A Fourier transform type and a photodiode array type can be preferably used as infrared absorption spectra.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 09.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-270138

(P2003-270138A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 1 N 21/35		G 0 1 N 21/35	Z 2 G 0 5 9
A 6 1 B 5/107		21/57	4 C 0 3 8
// G 0 1 N 21/57		A 6 1 B 5/10	3 0 0 P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-74219 (P2002-74219)

(22) 出願日 平成14年3月18日 (2002.3.18)

(71) 出願人 000113470

ポーラ化成工業株式会社

静岡県静岡市弥生町6番48号

(72) 発明者 宮前 裕太

神奈川県横浜市戸塚区560番地 ポーラ化

成工業株式会社戸塚研究所内

(72) 発明者 松本 剛

神奈川県横浜市戸塚区560番地 ポーラ化

成工業株式会社戸塚研究所内

Fターム (参考) 2G059 AA05 BB12 CC16 DD03 EE01

EE02 EE10 EE12 FF08 HH01

HH06 JJ05 KK04 MM02

4C038 VA04 VB21 VC01

(54) 【発明の名称】 毛髪の状態の鑑別法

(57) 【要約】

【課題】 毛髪用の化粧料の選択や評価、毛髪の状態の変化のモニタリングなどに有用な、毛髪の状態の鑑別において、非進取的に鑑別を行う方法、取り分け、非侵襲的な毛髪の鑑別法であって、定量性のある鑑別法を提供する。

【解決手段】 毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法を提供する。近赤外吸収スペクトルとしては、フーリエ変換型のものやフォトダイオードアレーを用いたものが好適に例示できる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法。

【請求項2】 前記近赤外吸収スペクトルが、フーリエ変換近赤外吸収スペクトル及び／又はダイオードアレー検出器によるものであることを特徴とする、請求項1に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項3】 多変量解析が、重回帰分析乃至は主成分分析であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項4】 毛髪の状態の表現項目が、なめらかさ及び／又はつややかさであることを特徴とする、請求項1～3何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項5】 毛髪の状態の示性値がグロスメーターによる測定値、摩擦感テスターによる測定値、つややかさの官能試験結果及びなめらかさの官能試験結果から選ばれる1種乃至は2種以上である、請求項1～4何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項6】 近赤外吸収スペクトルの測定波長の領域が、 $4700\sim 5000\text{ cm}^{-1}$ であることを特徴とする、請求項1～5何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項7】 毛髪用の化粧料の評価において、前記毛髪用の化粧料による処理の前後に於ける毛髪の状態を、請求項1～6何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法によって鑑別して得られる化粧料による毛髪の状態の変化を指標とすることを特徴とする、毛髪用の化粧料の評価法。

【請求項8】 毛髪の状態のモニタリングにおいて、請求項1～6何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法で鑑別された毛髪の状態を指標とすることを特徴とする、毛髪の状態のモニタリング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、毛髪用の化粧料の評価などに有用な毛髪の状態の鑑別法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】毛髪の状態を鑑別することは、毛髪用の化粧料の評価などには必須の事項であり、従来このような毛髪の状態の鑑別は、非侵襲的な方法としては、専門パネラーによる官能検査があるのみであり、その他としては、侵襲的に毛髪を採取し、グロスメーターにより、つやの示性値としてのグロス値を測定する方法や摩擦感テスターにより、なめらかさの示性値である抵抗値を測定する方法などが存在している。即ち、毛髪の状態の鑑別において、非進取的に鑑別を行う方法の開発、取り分

け、定量性のある鑑別法の開発が望まれていた。又、毛髪の状態の代理値として毛髪内の水分量があり、これを通常のフーリエ変換を使用しない近赤外吸収スペクトルであって、回折格子を用いた分散型の近赤外吸収スペクトルより解析し、毛髪の示性値の代替として用いることは知られているが、近赤外吸収スペクトルの解析より得られた水の特性と毛髪の状態との間の因果関係については検討されていない。又、分光分析と特定の示性値とをPLS分析等の重回帰分析、主成分分析などの多変量解析を行い、相関関係に明らかにする手技は知られているが、毛髪の状態と近赤外吸収スペクトルとについて、多変量解析を行い、近赤外吸収スペクトルより毛髪の状態を鑑別するような試みも為されていない。加えて、つややかさやなめらかさ等の毛髪の状態を近赤外吸収スペクトルの多変量解析より鑑別することも行われていなかったし、行うような発想自体も存在していなかった。毛髪のつややかさやなめらかさと水の存在状態やその存在量との因果関係は全く知られていなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような状況下為されたものであり、毛髪用の化粧料の選択や評価、毛髪の状態の変化のモニタリングなどに有用な、毛髪の状態の鑑別において、非侵襲的に鑑別を行う方法、取り分け、非侵襲的な毛髪の状態の鑑別法であって、定量性のある鑑別法を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題の解決手段】このような状況に鑑みて、本発明者らは毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法により、試験試料の毛髪の状態を非侵襲的に、且つ、定量的に鑑別できることを見出し、発明を完成させるに至った。即ち、本発明は、以下に示す技術に関するものである。

(1) 毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法。

(2) 前記近赤外吸収スペクトルが、フーリエ変換近赤外吸収スペクトル及び／又はダイオードアレー検出器によるものであることを特徴とする、(1)に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(3) 多変量解析が、重回帰分析乃至は主成分分析であることを特徴とする、(1)又は(2)に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(4) 毛髪の状態の表現項目が、なめらかさ及び／又は

つややかさであることを特徴とする、(1)～(3)何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(5) 毛髪の状態の示性値がグロスメーターによる測定値、摩擦感テスターによる測定値、つややかさの官能試験結果及びなめらかさの官能試験結果から選ばれた1種乃至は2種以上である、(1)～(4)何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(6) 近赤外吸収スペクトルの測定波長の領域が、4700～5000 cm<sup>-1</sup>であることを特徴とする、

(1)～(5)何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(7) 毛髪用の化粧料の評価において、前記毛髪用の化粧料による処理の前後に於ける毛髪の状態を、(1)～(6)何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法によって鑑別して得られる化粧料による毛髪の状態の変化を指標とすることを特徴とする、毛髪用の化粧料の評価法。

(8) 毛髪の状態のモニタリングにおいて、(1)～(6)何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法で鑑別された毛髪の状態を指標とすることを特徴とする、毛髪の状態のモニタリング方法。

以下、本発明について、更に詳細に説明を加える。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の毛髪の状態の鑑別法は、毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の新赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析により分析し、該分析結果と試験試料の新赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料の状態を推定し、これを指標とすることを特徴とする。かかる指標、或いは鑑別の用いる近赤外吸収スペクトルは通常の回折格子を用いた分散型のものによるスペクトル、ダイオードアレーを用いた装置によるスペクトル、更にこれらをフーリエ変換したスペクトルの何れもが使用可能である。更に好ましいものは、分散型の装置によるスペクトルを更にフーリエ変換したもの、ダイオードアレー検出器によるスペクトル、ダイオードアレー検出器によるスペクトルを更にフーリエ変換したものが例示できる。ここで、多変量解析であるが、多変量解析とは、分光データなどの化学的な特性と物性などの特性値との関係を計量学的な処理によって関係づけ、解析する手法であり、重回帰分析或いは主成分分析などが知られている。この内、重回帰分析としてはPLS分析が好適に例示できる。このPLS分析であるが、この分析法は特定の試料に於ける波長などの連続的な因子の変化に対して、吸光度などの変数の出現する分光スペクトルパターンと当該試料のある示性値との関係を分析する場合において、各示性値と因子ごとの変数の変化を分析する手技として確立されているものである。又、主成分分析は、同様な分析において、変動に寄与する第一主成分を分析し、しかる後この第一主成分軸に対して直交する第二主成分軸を分析し、この2つの主

成分軸がつくる座標におけるパターン変化で物性を比較、推定する方法である。この様なPLS分析或いは主成分分析と言った、多変量解析は、市販されているソフトウェアを使用して行うことができる。この様な多変量解析用のソフトウェアとしては、例えば、GLサイエンス社より販売されている、ピロウエット(PIROUETT)、サイバネットシステム社より販売されている、マッラボ(MATLAB)横川電気株式会社より販売されている、アンスクランブラーII(UnscramblerII)、セパノヴァ(SEPANOV)社より販売されているシムカ(SIMCA)等のソフトウェアが例示できる。

又、これらに加えてシムカ(SIMCA)と言われるアルゴリズムを加えることができる。かかるアルゴリズムは前記ソフトウェア中に組み込まれている場合が多く、主成分分析の表示に有用である。これらのソフトウェアを利用して、近赤外吸収スペクトルを解析し、その結果を本発明の鑑別法で用いる場合、大凡の処理ステップは次に示す手順による。この時、使用するフーリエ変換近赤外吸収スペクトルは測定して得られた原スペクトルでも良いし、前記原スペクトルをデータ加工したものでも良い。データ加工の方法としては、例えば、二次微分値、三次微分値などの多次微分値などが好ましく例示できる。この内、好ましいものは原スペクトル或いはその二次微分値である。かくして、分析すると毛髪の状態と毛髪の新赤外変換近赤外吸収スペクトルの間には良好な相関関係がある。

【0006】PLS分析の場合

(1) 毛髪の新赤外変換近赤外吸収スペクトル或いはそれらのフーリエ変換スペクトルを所望により、二次微分等データ加工を行い、波長と近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データとの行列を作成する。

(2) 前記行列と示性値との行列を作成し、示性値の動きに対して、動きの大きい近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データを抽出し、その波長を特定する。

(3) 抽出した近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データと示性値より検量線を作成する。同時に、示性値ごとに検量線上へのプロットを作成しておく。

(4) 試験試料のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルを測定し、所望により二次微分等のデータ加工する。

(5) (4)のデータより(2)で特定された波長のデータを抽出する。

(6) (5)で抽出されたデータを検量線上への写像を作成する。或いは、データを検量線上へプロットする。

(7) (3)の示性値ごとのプロットと(5)の写像乃至はプロットとを比較し、試料の示性値を推測する。尚、(2)以下の作業はコンピューターソフトウェアを利用することにより行うことができる。

主成分分析の場合

(1) 毛髪の新赤外変換近赤外吸収スペクトル或いはそれらのフーリエ変換スペクトルを所望により、二次微分等データ加工を行い、波長と近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データとの行列を作成する。

10

20

30

40

50

赤外吸収スペクトル或いはそれらのフーリエ変換スペクトルを所望により、二次微分等データ加工を行い、波長と近赤外吸収スペクトル乃至はその加工データとの行列を作成する。

(2) 前記行列について主成分分析を行い、第一主成分軸を作成する。

(3) 第一主成分と直交する第二主成分軸を作成する。

(4) 第一主成分軸と第二主成分軸が作る平面上に

(1) のスペクトルの第一主成分と第二主成分が作る点をプロットする。

(5) 所望によりシムカなどのアルゴリズムを用いてグルーピングを行う。

(6) (1) と同様に試験試料の近赤外スペクトルを測定し、(4) と同様のプロットを行う。

(7) (4) のプロット乃至は(5) のグルーピングを指標に試験試料の鑑別を行う。

【0007】本発明の毛髪の状態の鑑別法で使用されるフーリエ変換近赤外吸収スペクトルとしては、4000~12000 cm<sup>-1</sup> の内の少なくとも1000 cm<sup>-1</sup> が好ましい波長領域であり、特に好ましい波長領域では4700~5000 cm<sup>-1</sup> である。これは、この波長領域に於けるスペクトルが毛髪の状態の示性値を良く反映しているからである。この範囲の近赤外吸収スペクトルは毛髪内の蛋白質の存在状態とその挙動を的確に捉えられていることもその一因と考えられる。

【0008】本発明の毛髪の状態の鑑別法で対象とする毛髪の状態の表現項目としては、なめらかさやつややかさが挙げられる。これらの項目は相互に関連しながら異なる内容も含む表現項目であり、本発明の毛髪の状態の鑑別法に於いては、これらのどちらかを対象とすることもできるし、両方を対象とすることもできる。又、これらの表現項目の示性値としては、グロスメーターによる測定値、摩擦感テスターによる測定値、つややかさの官能試験結果及びなめらかさの官能試験結果から選ばれる1種乃至は2種以上が好ましく例示できる。ここで、官能評価は、通常化粧料の分野で使用されているものが使用でき、具体的には、良い~悪いを5段階乃至は3段階に分けてスコアリングする方法が好ましく例示できる。即ち、5段階の評価法であれば、スコア5：良い、スコア4：やや良い、スコア3：普通、スコア2：やや悪い、スコア1：悪いと言う評価軸を例示できるし、3段階の評価であれば、スコア3：良い、スコア2：普通、スコア1：悪いと言う評価軸が例示できる。グロスメーター或いは摩擦感テスターは市販の機器があり、これを利用することができる。

【0009】PLS分析を行い、フーリエ変換近赤外吸収スペクトルの二次微分値と示性値との2変数の検量線を作成するためには、示性値の異なる少なくとも2種の毛髪を用意する必要があるが、この様な示性値の異なる毛髪は、自然に存在する毛髪の状態の示性値を測定し、これらの

うちで示性値の異なるものを選択して用いることもできるし、1種の毛髪を人工的に処理して示性値の異なる毛髪とし、これを用いることもできる。

【0010】かくして、準備した検量線上に検量線作成に使用した毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルの二次微分値の広がりやプロットしたり、二次微分値軸上に示性値をプロットしたりすることにより、大凡の毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルの二次微分値と毛髪の状態の示性値との関係を知ることが出来、試験試料の毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルのPLS分析にて、示性値が関連すると特定された波長の二次微分値のプロットをこれらと比較することにより試験試料である毛髪の状態の示性値を算出することができる。この時簡易的に検量線に、或いは、二次微分値軸上に検量線作成に使用した毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルの二次微分値の群代表値をプロットしておき、試験試料の毛髪の状態の二次微分値の群代表値をプロットし、群代表値同士で比較し、示性値を算出することもできる。ここで、注目すべきは、一つのフーリエ変換近赤外吸収スペクトルを測定することにより、本発明の鑑別法に従って摩擦感、グロス（光沢）の程度、官能値などの多数の毛髪の状態の示性値を算出できることであり、言い換えれば、1つの測定結果より、毛髪の状態の多面的評価ができることである。

【0011】かくして算出された毛髪の状態の示性値は、毛髪用の化粧料の処理効果の指標として、或いは、ダメージを受けた毛髪の状態の回復を確認するなど、毛髪の状態のモニタリングなどに、又、毛髪の状態にあわせた毛髪用の化粧料の選択に使用することができる。この内、毛髪用の化粧料の処理効果の指標として用いる場合には、毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルを化粧料の処理の前後に測定しておき、これらのスペクトルデータの処理より、処理前後の毛髪の状態の示性値を算出し、その変化を効果の指標とすればよい。この様な毛髪用の化粧料の処理効果の指標として、或いは、ダメージを受けた毛髪の状態の回復を確認するなど、毛髪の状態のモニタリングなどに、又、毛髪の状態にあわせた毛髪用の化粧料の選択は本発明の方法によって算出した毛髪の状態の示性値の代わりに毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルのPLS分析で特定された波長の二次微分値そのものを用いることもできる。これは、毛髪の状態の示性値と毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルのPLS分析で特定された波長の二次微分値との間に良好な相関関係が存在するからである。この様な毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルの二次微分値の使用も本発明の技術的範囲に属する。

【0012】

【実施例】以下に、実施例を挙げて、本発明について更に詳細に説明を加えるが、本発明が、これら実施例にのみ限定されないことは言うまでもない。

【0013】＜実施例1＞予め用意した状態の異なる3種の毛髪をグロスメーターで光沢値を測定した。状態の異なる毛髪は、毛髪を濃度の異なるチオグリコール酸で処理することにより、調整した。調整方法は下記に示す。同時にこの毛髪のフーリエ変換近赤外吸収スペクトル（波長4700～5000 $\text{cm}^{-1}$ ）を測定し、二次微分を行った。光沢値と二次微分値についてPLS分析をアンスクランブラーIIを用いて行いPLS分析により検量線を作成した。検量線は図1に示す。これより、グロスメーターによる光沢値との間には良好な相関関係があることが判る。検量線上に光沢値をプロットすると光沢値ごとのブロックが形成されるようになり、この検量線を用いることにより、試験試料の毛髪のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルより光沢値を算出することができることがわかる。又、高い相関係数より、本発明の鑑別法は定量性にも優れることが判る。

【0014】＜実施例2＞実施例1と同様に、実施例1で使用した毛髪を用いて、摩擦感テスターで測定した摩擦感値との関係を調べた。検量線を図2に示す。この検量線上の摩擦感値をプロットすると、摩擦感値ごとにブロックを形成していることが判り、これを利用して、この検量線を用いることにより、試験試料の毛髪のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルより摩擦感値を算出することができることがわかる。

【0015】＜実施例3＞実施例1と同様に、実施例1で使用した毛髪を用いて、専門パネラーの評価した評価値（なめらかさ）との関係を調べた。検量線を図3に示す。この検量線上のひよかちのプロットの分布は評価値ごとに部録を形成していることが判る。これを利用して、この検量線を用いることにより、試験試料の毛髪のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルより官能評価値を算出することができることがわかる。この様な官能評価に於いては、通常ある程度の熟練が必要とされるが、本発明の鑑別法によれば、どの様な人でも簡便に再現性の高い評価が行えることは注目に値する。

【0016】＜実施例4＞実施例1の測定結果を、主成分分析にかけた。使用したソフトウェアは実施例1と同じアンスクランブラーIIを用いた。結果を図4に示す。これより、更に鮮明にグロス値ごとのクラス分けがされていることが判る。

【0017】＜実施例5＞実施例2の測定結果を、実施例6と同様に主成分分析にかけた。使用したソフトウェ

アは実施例1と同じアンスクランブラーIIを用いた。結果を図5に示す。これより、更に鮮明に摩擦感値ごとのクラス分けがされていることが判る。

【0018】＜実施例6＞実施例3の測定結果を、実施例6と同様に主成分分析にかけた。使用したソフトウェアは実施例1と同じアンスクランブラーIIを用いた。結果を図6に示す。これより、更に鮮明に評価値ごとのクラス分けがされていることが判る。

【0019】＜実施例7＞実施例1、4と同様の検討を波長5100～5300 $\text{cm}^{-1}$ に変えて同様の検討を行った。結果を図7、8に示す。これに於いても優れた回帰性とグロス値ごとの分布性がみられるが、4700～5000 $\text{cm}^{-1}$ の場合程ではないことが判る。

【0020】＜実施例8＞実施例7と同様の検討を波長4000～12000 $\text{cm}^{-1}$ に変えて同様の検討を行った。結果を図9、10に示す。これに於いても優れた回帰性とグロス値ごとの分布性がみられるが、4700～5000 $\text{cm}^{-1}$ の場合程ではないことが判る。

【0021】

【発明の効果】毛髪用の化粧料の選択や評価、毛髪の状態の変化のモニタリングなどに有用な、毛髪の状態の鑑別において、非進取的に鑑別を行う方法、取り分け、非侵襲的な毛髪の鑑別法であって、定量性のある鑑別法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の結果を示す図である。

【図2】 実施例2の結果を示す図である。

【図3】 実施例3の結果を示す図である。

【図4】 実施例4の結果を示す図である。

【図5】 実施例5の結果を示す図である。

【図6】 実施例6の結果を示す図である。

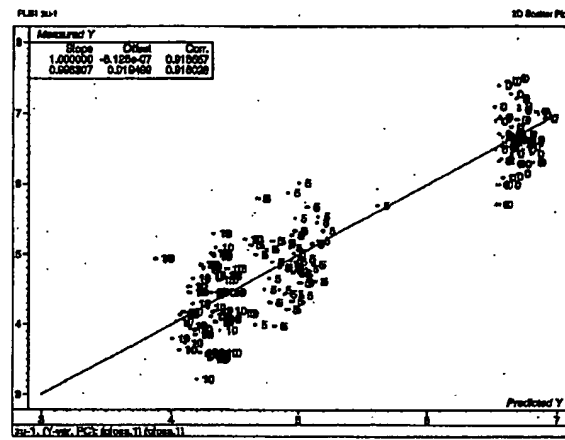
【図7】 実施例7の多変量解析（PLS分析）結果を示す図である

【図8】 実施例7の主成分分析の結果を示す図である。

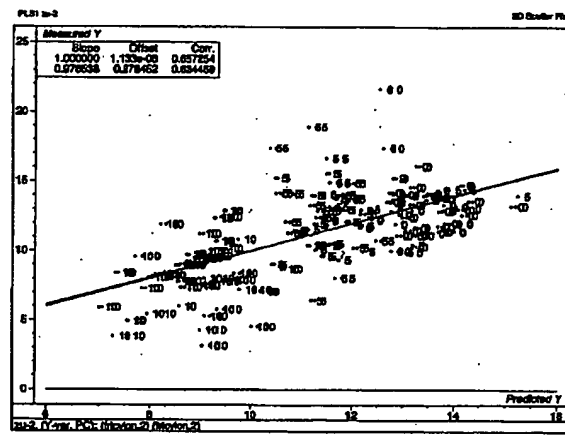
【図9】 実施例8の多変量解析（PLS分析）の結果を示す図である。

【図10】 実施例8の主成分分析の結果を示す図である。

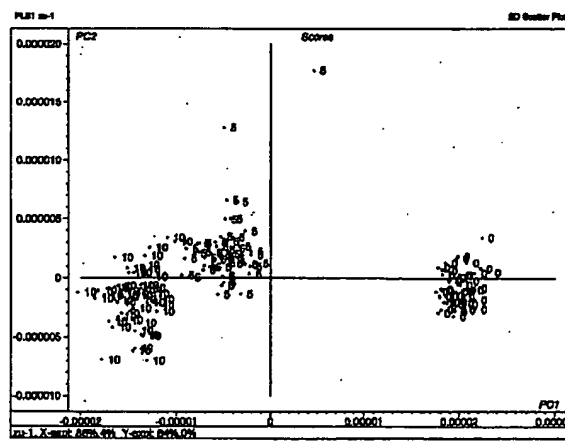
【図1】



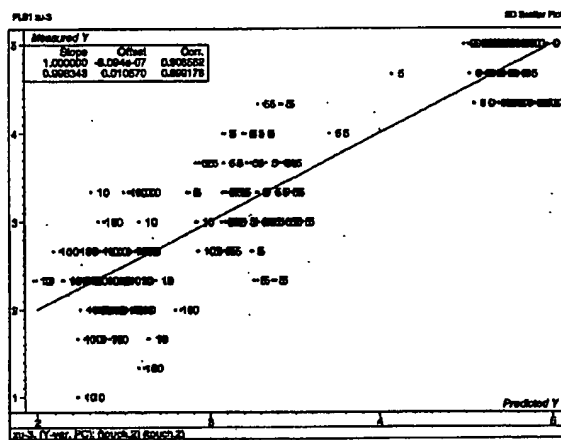
【図2】



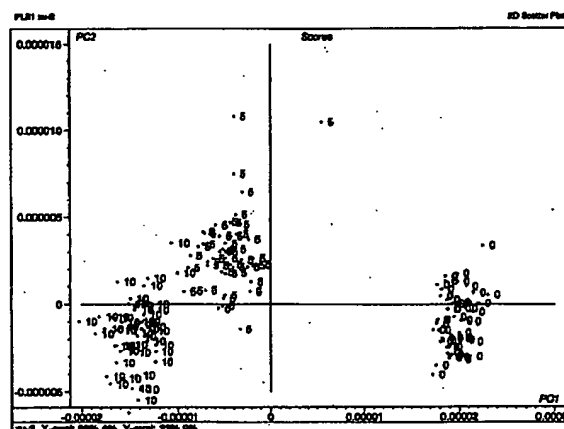
【図4】



【図3】

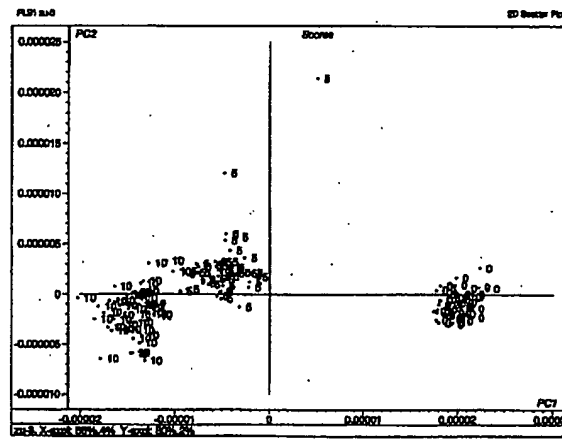


【図5】

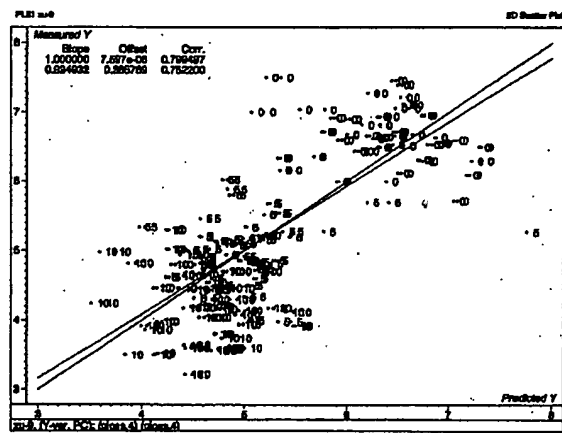




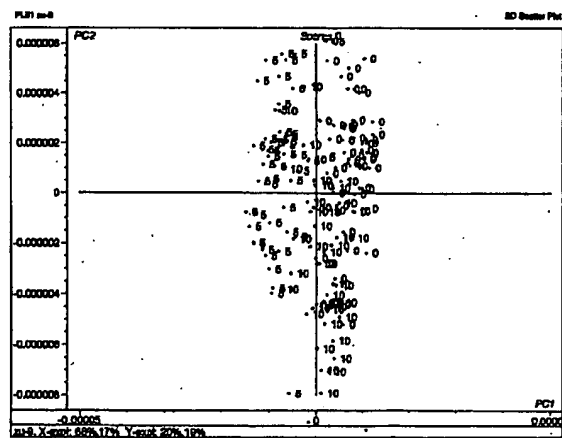
【図6】



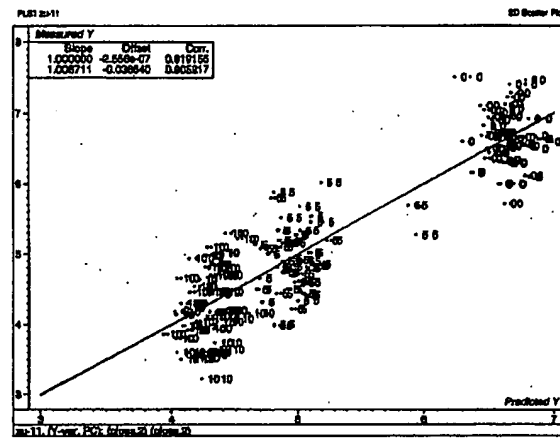
【図7】



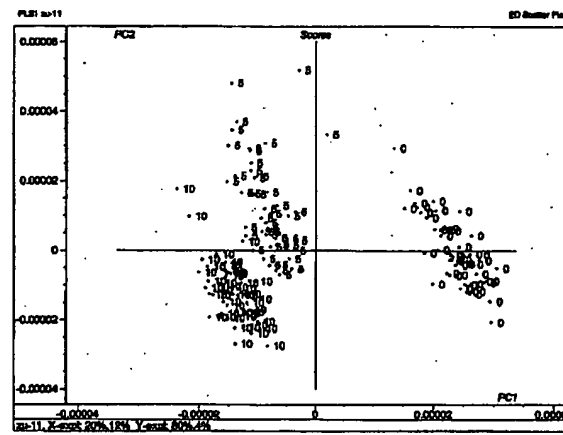
【図8】



【図9】



【図10】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】平成16年10月28日(2004.10.28)

【公開番号】特開2003-270138(P2003-270138A)  
 【公開日】平成15年9月25日(2003.9.25)  
 【出願番号】特願2002-74219(P2002-74219)  
 【国際特許分類第7版】

G 0 1 N 21/35  
 A 6 1 B 5/107  
 // G 0 1 N 21/57

【F I】

G 0 1 N 21/35 Z  
 A 6 1 B 5/10 3 0 0 P  
 G 0 1 N 21/57

【手続補正書】

【提出日】平成15年10月9日(2003.10.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる2種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法。

【請求項2】

前記近赤外吸収スペクトルが、フーリエ変換近赤外吸収スペクトル及び／又はダイオードアレー検出器によるものであることを特徴とする、請求項1に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項3】

多変量解析が、重回帰分析乃至は主成分分析であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項4】

毛髪の状態の表現項目が、なめらかさ及び／又はつややかさであることを特徴とする、請求項1～3何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項5】

毛髪の状態の示性値がグロスメーターによる測定値、摩擦感テスターによる測定値、つややかさの官能試験結果及びなめらかさの官能試験結果から選ばれる1種乃至は2種以上である、請求項1～4何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項6】

近赤外吸収スペクトルの測定波長の領域が、 $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$ であることを特徴とする、請求項1～5何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

【請求項7】

毛髪用の化粧料の評価において、前記毛髪用の化粧料による処理の前後に於ける毛髪の状態を、請求項1～6何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法によって鑑別して得られる化粧料による毛髪の状態の変化を指標とすることを特徴とする、毛髪用の化粧料の評価法。

## 【請求項 8】

毛髪の状態のモニタリングにおいて、請求項 1～6 何れか 1 項に記載の毛髪の状態の鑑別法で鑑別された毛髪の状態を指標とすることを特徴とする、毛髪の状態のモニタリング方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0002

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0002】

【従来の技術】

毛髪の状態を鑑別することは、毛髪用の化粧料の評価などには必須の事項であり、従来このような毛髪の状態の鑑別は、非侵襲的な方法としては、専門パネラーによる官能検査があるのみであり、その他としては、侵襲的に毛髪を採取し、グロスメーターにより、つやの示性値としてのグロス値を測定する方法や摩擦感テスターにより、なめらかさの示性値である抵抗値を測定する方法などが存在している。即ち、毛髪の状態の鑑別において、非進取的に鑑別を行う方法の開発、取り分け、定量性のある鑑別法の開発が望まれていた。又、毛髪の状態の代理値として毛髪内の水分量があり、これを通常のフーリエ変換を使用しない近赤外吸収スペクトルであって、回折格子を用いた分散型の近赤外吸収スペクトルより解析し、毛髪の示性値の代替として用いることは知られているが、近赤外吸収スペクトルの解析より得られた水の特性と毛髪の状態との間の因果関係については検討されていない。又、分光分析と特定の示性値とを PLS 分析等の重回帰分析、主成分分析などの多変量解析を行い、相関関係を明らかにする手技は知られているが、毛髪の状態と近赤外吸収スペクトルとについて、多変量解析を行い、近赤外吸収スペクトルより毛髪の状態を鑑別するような試みも為されていない。加えて、つややかさやなめらかさ等の毛髪の状態を近赤外吸収スペクトルの多変量解析より鑑別することも行われていなかったし、行うような発想自体も存在していなかった。毛髪のつややかさやなめらかさと水の存在状態やその存在量との因果関係は全く知られていなかった。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0004

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0004】

【課題を解決するための手段】

このような状況に鑑みて、本発明者らは毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる 2 種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法により、試験試料の毛髪の状態を非侵襲的に、且つ、定量的に鑑別できることを見出し、発明を完成させるに至った。即ち、本発明は、以下に示す技術に関するものである。

(1) 毛髪の状態の鑑別法であって、予め状態の異なる 2 種以上の毛髪の近赤外吸収スペクトルを測定し、前記近赤外吸収スペクトルと状態の示性値とを多変量解析し、該分析結果を指標として、これと試験試料の近赤外吸収スペクトルとを比較し、試験試料を鑑別することを特徴とする、毛髪の状態の鑑別法。

(2) 前記近赤外吸収スペクトルが、フーリエ変換近赤外吸収スペクトル及び／又はダイオードアレー検出器によるものであることを特徴とする、(1)に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(3) 多変量解析が、重回帰分析乃至は主成分分析であることを特徴とする、(1)又は(2)に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(4) 毛髪の状態の表現項目が、なめらかさ及び／又はつややかさであることを特徴とする、(1)～(3) 何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(5) 毛髪の状態の示性値がグロスメーターによる測定値、摩擦感テスターによる測定値、つややかさの官能試験結果及びなめらかさの官能試験結果から選ばれる1種乃至は2種以上である、(1)～(4) 何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(6) 近赤外吸収スペクトルの測定波長の領域が、 $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$ であることを特徴とする、(1)～(5) 何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法。

(7) 毛髪用の化粧料の評価において、前記毛髪用の化粧料による処理の前後に於ける毛髪の状態を、(1)～(6) 何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法によって鑑別して得られる化粧料による毛髪の状態の変化を指標とすることを特徴とする、毛髪用の化粧料の評価法。

(8) 毛髪の状態のモニタリングにおいて、(1)～(6) 何れか1項に記載の毛髪の状態の鑑別法で鑑別された毛髪の状態を指標とすることを特徴とする、毛髪の状態のモニタリング方法。

以下、本発明について、更に詳細に説明を加える。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の毛髪の状態の鑑別法で使用されるフーリエ変換近赤外吸収スペクトルとしては、 $4000 \sim 12000 \text{ cm}^{-1}$ の内の少なくとも $100 \text{ cm}^{-1}$ が好ましい波長領域であり、特に好ましい波長領域では $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$ である。これは、この波長領域に於けるスペクトルが毛髪の状態の示性値を良く反映しているからである。この範囲の近赤外吸収スペクトルは毛髪内の蛋白質の存在状態とその挙動を的確に捉えられていることもその一因と考えられる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

<実施例1>

予め用意した状態の異なる3種の毛髪をグロスメーターで光沢値を測定した。状態の異なる毛髪は、毛髪を濃度の異なるチオグリコール酸で処理することにより、調整した。同時にこの毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトル(波長 $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$ )を測定し、二次微分を行った。光沢値と二次微分値についてPLS分析をアンスクランブラーIIを用いて行いPLS分析により検量線を作成した。検量線は図1に示す。これより、グロスメーターによる光沢値との間には良好な相関関係があることが判る。検量線上に光沢値をプロットすると光沢値ごとのブロックが形成されるようになり、この検量線を用いることにより、試験試料の毛髪の状態のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルより光沢値を算出することができることがわかる。又、高い相関係数より、本発明の鑑別法は定量的にも優れることが判る。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

## &lt;実施例 3&gt;

実施例 1 と同様に、実施例 1 で使用した毛髪を用いて、専門パネラーの評価した評価値（なめらかさ）との関係を調べた。検量線を図 3 に示す。この検量線上の評価値のプロットの分布は評価値ごとに部録を形成していることが判る。これを利用して、この検量線を用いることにより、試験試料の毛髪のフーリエ変換近赤外吸収スペクトルより官能評価値を算出することができることがわかる。この様な官能評価に於いては、通常ある程度の熟練が必要とされるが、本発明の鑑別法によれば、どのような人でも簡便に再現性の高い評価が行えることは注目に値する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

## &lt;実施例 5&gt;

実施例 2 の測定結果を、実施例 4 と同様に主成分分析にかけた。使用したソフトウェアは実施例 1 と同じアンスクランプレー I I を用いた。結果を図 5 に示す。これにより、更に鮮明に摩擦感値ごとのクラス分けがされていることが判る。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

## &lt;実施例 6&gt;

実施例 3 の測定結果を、実施例 4 と同様に主成分分析にかけた。使用したソフトウェアは実施例 1 と同じアンスクランプレー I I を用いた。結果を図 6 に示す。これにより、更に鮮明に評価値ごとのクラス分けがされていることが判る。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

## &lt;実施例 7&gt;

実施例 1、4 と同様の検討を波長  $5100 \sim 5300 \text{ cm}^{-1}$  に変えて同様の検討を行った。結果を図 7、8 にしめす。これに於いても優れた回帰性とクロス値ごとの分布性がみられるが、 $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$  の場合程ではないことが判る。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

## &lt;実施例 8&gt;

実施例 7 と同様の検討を波長  $4000 \sim 12000 \text{ cm}^{-1}$  に変えて同様の検討を行った。結果を図 9、10 にしめす。これに於いても優れた回帰性とクロス値ごとの分布性がみられるが、 $4700 \sim 5000 \text{ cm}^{-1}$  の場合程ではないことが判る。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**